⑲日本国特許庁（JP）　⑪特許出願公告

⑫特　許　公　報（B2）　平2－29982

⑤Int. Cl.⁵	識別記号	庁内整理番号	㉔㊹公告　平成2年(1990)7月3日
G 01 N 22/00	B	7172－2G	

発明の数 1　（全4頁）

㊺発明の名称　シート状物質の配向測定方法

㉑特　願　昭59－205992　　㊺公　開　昭61－83946
㉒出　願　昭59(1984)10月1日　　㊸昭61(1986)4月28日

㉗発明者　大崎　茂芳　兵庫県尼崎市常光寺元町1丁目11番地　神崎製紙株式会社神崎工場内
㉗発明者　永田　紳一　兵庫県尼崎市常光寺元町1丁目11番地　神崎製紙株式会社神崎工場内
㉗発明者　藤井　良彦　兵庫県尼崎市常光寺元町1丁目11番地　神崎製紙株式会社神崎工場内
㉑出願人　神崎製紙株式会社　東京都千代田区神田小川町3丁目7番地
㉔代理人　弁理士　県　浩介
審査官　時枝　裕子

1

㊼特許請求の範囲

1　空胴共振器の空胴部にスリットを設け被検査シートを上記スリットに挿入して被検査シートを空胴共振器に対して相対的に回転させながら空胴共振器を一定周波数で励振し、空胴共振器内の適宜の位置で受信し、検波出力の減衰量の角度依存性から配向性を検出するシート状物質の配向測定方法において、上記励振周波数を被検査シート挿入時の空胴共振器の共振周波数よりも若干高周波側に設定することを特徴とするシート状物質の配向測定方法。

発明の詳細な説明

(イ)　産業上の利用分野

本発明は製造工程及び設備管理において紙プラスチック、セラミック等のシート状物質の配向性を測定する方法に関するものである。

(ロ)　従来の技術

従来は製品のシートから種々の方向に短冊状の被検査片を切り出しそれぞれ引張強度試験を行うことによつて例えば繊維の配向を測定していた。しかしこの従来方法は破壊試験であるから製品自体の損失であり強度試験を複数回繰り返さなければならないので結果ができるまでに相当な時間がかかり、不良が発見されて製造工程を停止あるいは再調整するまでの間に不良品が多く造られてしまう、また再調整してもその結果がすぐには分らないという問題があつた。

2

(ハ)　発明が解決しようとする問題点

本発明は非破壊的で連続測定可能、短時間（略実時間）で結果の出せる紙シート等の繊維の配向とか分子の配向測定方法を提供しようとするものである。

(ニ)　問題点を解決するための手段

上記の目的を達成するために本発明はマイクロ波を利用し空胴共振器の空胴部に試料を挿入するスリットを設け、被検査シートを上記スリットに挿入して、被検査シートを空胴共振器に対して相対的に回転させながら空胴共振器を一定周波数で励振し検波出力の減衰量の角度依存性から対応する分子等の配向性を検出するものであり、主としてマイクロ波の電界方向とシート内の繊維とか分子等の方向とが一致したときに誘電体損および抵抗損が最大となつて共振器のQが低下し検波出力が低下する現象を利用したものである。

(ホ)　実施例

第1図は本発明の抄紙工程における実施例を示

したものである。図において1は空胴共振器で、共振周波数は1GHz乃至30GHzが適当である。空胴共振器1は一端に入力側導波管Aを他端に受信導波管Bを設け中央部の電界の腹が形成される場所の周壁にスリット2を設けて胴壁を2分された構成となつている。もつとも受信位置は原理的には空胴共振器内のどこでもよい。このスリット2に被検査紙3を挿入し、被検査紙3または空胴共振器を回転させながら空胴共振器1を定周波数で励振する。4はトランジスタ等のマイクロ波発振器、5は検波器、6はこれらを連結する同軸ケーブルである。

第2図は抄紙ラインの検査装置として使用する場合の例を示したもので、帯状紙が通過する門型枠7に複数個の空胴共振器1を配置し、機械的手段によつて全ての空胴共振器1を回転できるようにしておく。8は帯状紙案内用のロールである。

第3図は、第1図の装置で3GHz帯で発振周波数を変えながら検波出力を測定した結果を示したもので空胴共振器の共振曲線である。図中イは被検査紙を挿入しない場合で共振周波数は、最も高く約3514MHzである。ロは被検査紙を挿入し電界が繊維方向と直交する場合、ハは同じく電界と繊維方向とが30度をなす場合、ニは電界と繊維方向とが平行の場合を示している。このグラフから繊維方向電界に対して0度から90度まで回転させたとき空胴共振器のQと共振周波数の両方が紙の回転角度に依存して変化することがわかる。またこのように共振器のQと共振周波数とが回転角度に応じて変化する結果、同図にホ点で示したように共振曲線が交さして回転角度を変化しても検波出力が変化しない点が存在することになり、この点ホの付近の周波数では分子等の配向の検出は困難となる。つまりQの低下と共振周波数の低方偏移が同方向に生ずるので、ホ点は共振曲線の山の左側に存在することになるので励振周波数を試料を挿入したときの共振周波数より若干高周波側に設定おけば紙の方向によるQの変化を鋭敏に検出できるのである。周波数の設定範囲としては共振曲線ロにおいてピーク頂上から右側で0dB乃至10dBダウンまでの範囲に励振周波数を設定すれば充分検出可能であるが、1dB～3dBの範囲が精度などの点で望ましい。

上の実験結果に対する一般的な考察として、第

4図のような構成において共振周波数が中に入れたシートSによつてどのように変るかを考える。この図でM，M′は放物面反射体で、一方の放物面Mの焦点に電磁ラッパが開口されており、他方の放物面の焦点には反射体が置いてある。この構成は距離Lによつて決まる一定周波数において定在波が形成される。即ち共振する。比誘電率ε厚さtのシートSを入れると電磁波に対する実効的な距離Lは$t(\varepsilon-1)$だけ伸びたことになりその分共振周波数が低くなる。次に第4図でシートSが共振の鋭さ即ちQにおよぼす影響を考える。この問題はきわめて複雑であるが、大まかに電界による分極電荷偏移も分子配向方向の方がそれと直角の方向より起り易と考えると、分子配向が電界と平行の場合の方がQの低下が大きいと予想される。第3図の実験結果は上の考え方を裏書きしているように見える。高周波電磁波と物質との相互作用は、周波数によつて異なりその異なる原因も原子的、分子的、分子の集合状態等の様々なスケール存在しきわめて多様であるから、一律に考えることはできないが、上の考察は真実に近い一つのモデル的考察と云えよう。少くとも3GHz前後の周波数域では、電界と分子の配向方向との関係として第3図に示す結果は一般的に成立つとみてよい。繊維のようなものは、一本の繊維の中で分子が配向しているものであるから、紙のように多数の繊維が配向しているような場合にも、分子配向の結果として、上のような効果が表われるものと思われる。またこの実験結果からシート状物質の配向の影響は共振周波数の変化とともにQも変化し、Qの変化の方が著しく表われることが判つた。

従つて、本発明は分子配向、分子配向領域相互間の配向（例えば繊維の配向）等、広く試料の配向性の測定に適用できるもので、配向性の測定はQの変化を検出すればよくしかもこの場合周波数は固定でよく、検波出力の変化だけを測ればよいので、周波数を変えて共振点を検出するより回路構成が著るしく簡単になる。第5図は本発明による紙の配向の測定結果と同質の紙の試験片の引張試験の結果との比較で使用周波数は3510MHzであり、両者の結果は良く一致しており、本発明の有効性を物語つている。

(ヘ)　効果

5

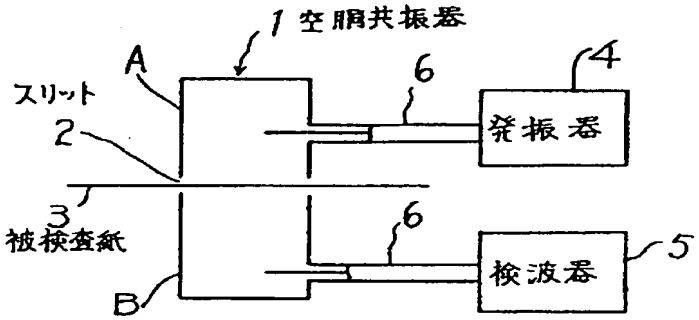
本発明方法は上述のように、空胴共振器を2つ割りにして試料シートを挿入し得る小間隙（スリット）を設け、ほぼ共振周波数で励振して紙の相対回転角度と検波出力との関係から配向性を検出するものであるから、短冊状の試料片を切り出して引張強度試験を行つていた従来方法よりもはるかに簡単かつ迅速に検査ができるという利点があり、周波数固定で検波出力を測定するだけでよいから電気回路特に発振回路の構成が簡単になる。

6

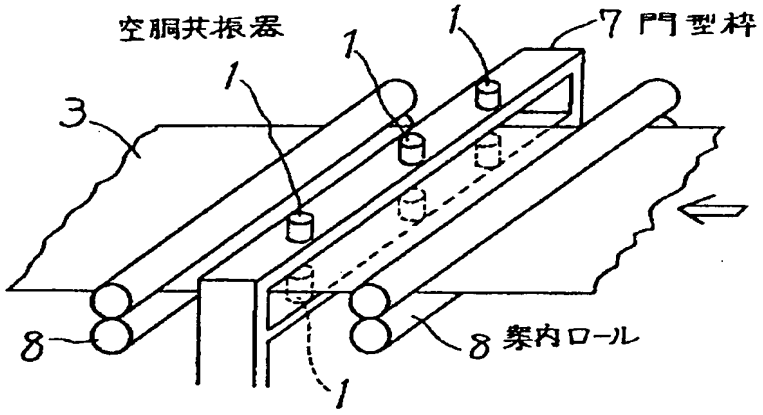
図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2図は同上の使用状態の一例を示す斜視図、第3図は本発明の作用を示すグラフ、第4図は本発明の原理説明図、第5図は本発明と従来法との比較図である。

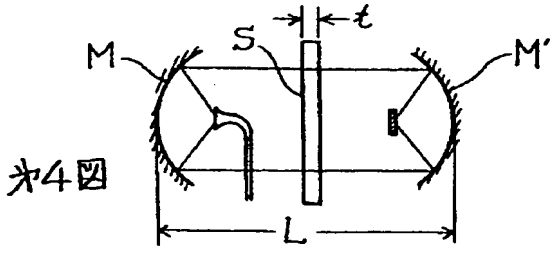
1…空胴共振器、2…スリット、3…被検査紙、4…発振器、5…検波器、6…同軸ケーブル、7…門型枠、8…ロール。



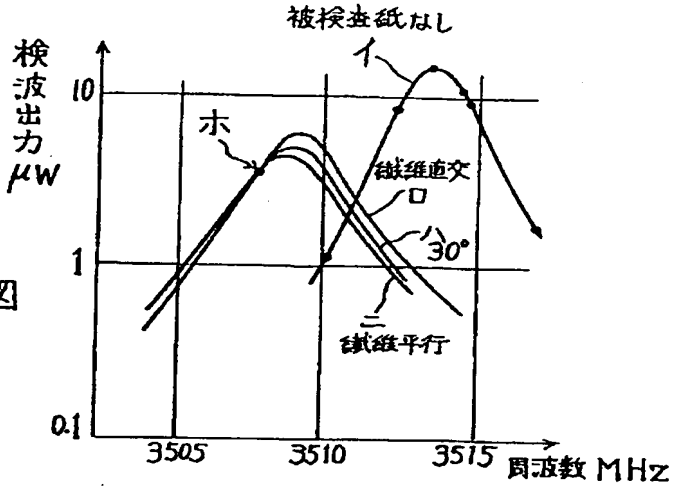
第1図



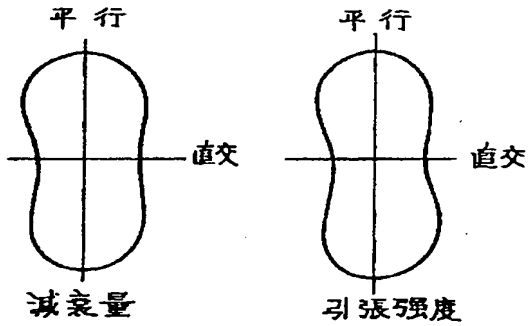
第2図



第4図


被検査紙なし
イ
検波出力 μW
10
1
0.1
ホ
繊維直交
ロ
ハ
30°
ニ
繊維平行
3505
3510
3515
周波数 MHz

第3図


平行
直交
減衰量
平行
直交
引張強度

第5図